

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 29 日 (29.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/114542 A1

(51) 国際特許分類: H04B 3/48  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007863  
(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 31 日 (31.05.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-179179 2003 年 6 月 24 日 (24.06.2003) JP

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 星上 浩  
(HOSHIGAMI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1648511 東京都  
中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立  
国際電気内 Tokyo (JP). 中田 治 (NAKATA, Osamu)  
[JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番  
2 0 号 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 塩原 毅  
(SHIOBARA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒1648511 東京都  
中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立国際  
電気内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 守山 辰雄, 外(MORIYAMA, Tatsuo et al.);  
〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西二丁目 7 番 1 0 号  
第 6 ミトモビル 8 階 Tokyo (JP).

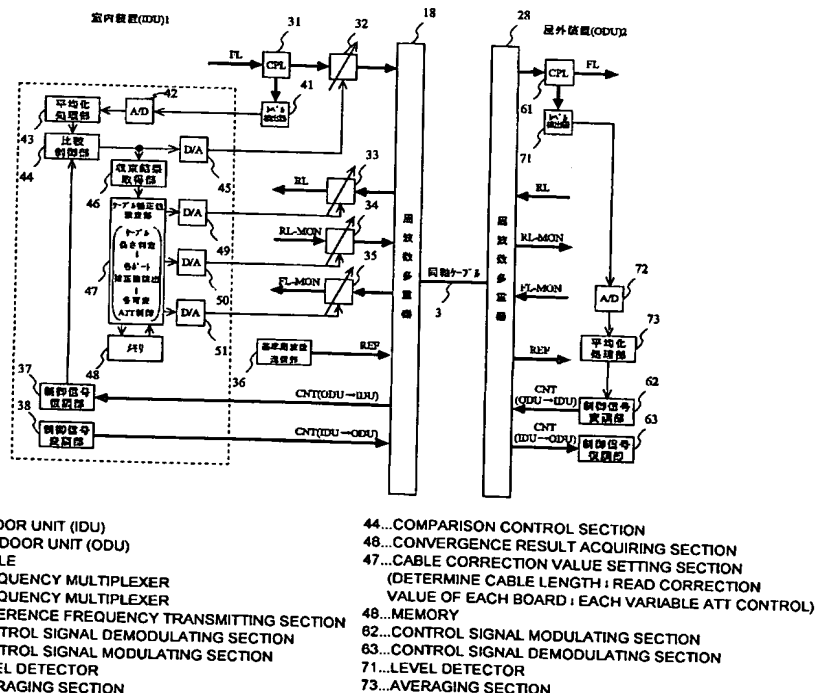
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式  
会社日立国際電気 (HITACHI KOKUSAI ELECTRIC  
INC.) [JP/JP]; 〒1648511 東京都中野区東中野三丁目  
1 4 番 2 0 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 通信システム



(57) Abstract: A communication system for communicating a plurality of frequency signals between a first unit and a second unit through a common cable (3) in which the level loss of respective frequency signals in the cable is corrected efficiently. First transmission side reference frequency signal level detecting means (41, 43) and second

[続葉有]



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY,

TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)の指定のための出願し及び特許を与えられる出願人の資格に関する申立て(規則4.17(ii))

- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て(規則4.17(iii))
- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て(規則4.17(iii))
- USの指定のための先の出願に基づく優先権を主張する出願人の資格に関する申立て(規則4.17(iii))

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

receiving side reference frequency signal level detecting means (71, 73) detect the level of a frequency signal becoming a reference frequency signal among frequency signals being transmitted from the first unit to the second unit through the cable. In the first unit, nonreference frequency signal level control means (44-51, 32-35) control the level of frequency signals other than the reference frequency signal being communicated between the first unit and the second unit through the cable based on the comparison results of detection results from the first unit and detection results from the second unit.

(57) 要約: 第1の装置1と第2の装置2との間で共通のケーブル3を介して複数の周波数信号を通信する通信システムで、それぞれの周波数信号のケーブルでのレベル損失分を効率的に補正する。第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段41、43及び第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段71、73が、ケーブルを介して第1の装置から第2の装置へ送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルを検出する。第1の装置では基準以外周波数信号レベル制御手段44~51、32~35が第1の装置における検出結果と第2の装置における検出結果との比較結果に基づいて第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する。

## 明 細 書

## 通信システム

## 技術分野

本発明は、第 1 の装置と第 2 の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信する通信システムに関し、特に、それぞれの周波数信号のケーブルでのレベル損失分を効率的に補正する通信システムに関する。

## 背景技術

例えば、室内装置（IDU：In Door Unit）と屋外装置（ODU：Out Door Unit）とを 1 本のケーブルを介して接続した無線基地局システムでは、当該 1 本のケーブルに複数の周波数信号を多重して通信することが行われる。このような無線基地局システムでは、接続する装置のいずれか一方又は両方に可変利得器を配置して、運用開始時やケーブル接続時に、各周波数信号毎に基準テスト信号（キャリブレーション用信号）と測定器を用いて校正作業を行うことが必要であった。

しかしながら、このような無線基地局システムでは、経年変化や環境変化によるケーブルの損失（ロス）の変動が生じた場合や、校正誤差や作業ミス等による不正確さなどがある場合には、誤差を含んだままの状態で運用することになる事態も起こり得る。

また、装置の設置場所が山間部などのように遠隔地である場合には、校正作業時における器材の移動や作業者の手間が煩雑となる。また、装置を塔頂に設置する場合には、危険が伴う特殊な作業となっていた。

また、定期的な再校正作業も必要であった。

ケーブルの損失は、その長さや個体差等により変化し、伝送する信号の周波数により変化し、環境変化などによっても変動するものである。

5      なお、例えば、加入者無線アクセス（FWA: Fixed Wireless Access）などのシステムでは、屋外ユニット（ODU）と屋内ユニット（IDU）とを通信ケーブルで接続した形式を有する基地局装置（基地局システム）や加入者局装置（加入者局システム）において、各ユニットの送信アンプのゲインを設定する仕方が検討等されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

特許文献 1

特開 2002-190771 号公報

10      しかしながら、上記従来例で示したような無線基地局システムでは、1 本のケーブルを介して複数の周波数信号を通信する場合に、それぞれの周波数信号毎に測定を行ってケーブルの損失分を補正していたため、このような補正が効率的ではなかった。

15      本発明は、このような従来の課題を解決するために為されたもので、第 1 の装置と第 2 の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信する構成において、それぞれの周波数信号のケーブルでのレベル損失分を効率的に補正することができる通信システムを提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明に係る通信システムでは、第 1 の装置と第 2 の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信するに際して、次のような処理を行う。

20      すなわち、第 1 の装置では、送信側基準周波数信号レベル検出手段が、ケーブルを介して第 2 の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルを検出する。

第 2 の装置では、受信側基準周波数信号レベル検出手段が、ケーブルを介して第 1 の装置から受信される基準となる周波数信号のレベルを検出する。

そして、当該通信システムでは、基準以外周波数信号レベル制御手段が、第 1 の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と第 2 の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果との比較結果に基づいて、第 1 の装置と第 2 の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号 5 以外の周波数信号のレベルを制御する。

従って、第 1 の装置と第 2 の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信するに際して、基準となる周波数信号に関するレベルの検出結果に基づいて、他の周波数信号（基準となる周波数信号以外の周波数信号）のレベルを制御することにより、それぞれの周波数信号のケーブルでのレベル損失分を効率的 10 に補正することができる。

ここで、第 1 の装置や、第 2 の装置としては、それぞれ、種々な装置が用いられてもよい。一例として、第 1 の装置と第 2 の装置とが接続されることにより、例えば基地局装置のような 1 つの装置（システム）が構成される。

また、ケーブルとしては、種々な有線のケーブルが用いられてもよい。

15 また、複数の周波数信号の数としては、種々な数が用いられてもよい。

また、複数の周波数信号としては、例えば、それぞれ、周波数（或いは、周波数帯）が異なっており、ケーブルを伝送するときにおけるレベルの損失の特性が異なる。

また、それぞれの周波数信号としては、種々な信号が用いられてもよい。

20 また、それぞれの周波数信号が通信される方向としては、種々な態様が用いられてもよく、例えば、それぞれの周波数信号は、第 1 の装置から送信されて第 2 の装置により受信される方向、或いは、第 2 の装置から送信されて第 1 の装置により受信される方向で、通信される。

また、基準となる周波数信号としては、種々な周波数信号が用いられてもよく、一例として、常に或いはほぼ常に第 1 の装置と第 2 の装置との間で通信される 25

ような周波数信号が用いられるのが好ましい。

また、第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段や、第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段では、例えば、基準となる周波数信号のレベルとして、当該レベルの平均値を検出してもよく、具体的には、所定の回数分の平均値のように回数的な平均値や、所定の時間内の平均値のように時間的な平均値などを検出してもよい。

また、周波数信号のレベルとしては、種々なものが用いられてもよく、例えば、電力のレベルや、振幅のレベルなどを用いることができる。

また、基準以外周波数信号レベル制御手段は、通信システムのいずれのところに備えられてもよく、例えば、第1の装置に備えられてもよく、或いは、第2の装置に備えられてもよく、或いは、第1の装置と第2の装置とに分散されて備えられてもよく、或いは、他の装置に備えられてもよい。

また、第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果との比較結果としては、例えば、これら2つの検出結果で得られるレベルの大小を比較した結果が用いられる。一例として、これら2つの検出結果で得られるレベルの差が所定の値と一致或いはほぼ一致するように制御することにより、基準となる周波数信号のケーブルによる損失分を補正することができる。

また、基準以外周波数信号レベル制御手段により制御する対象となる周波数信号（基準となる周波数信号以外の周波数信号）としては、種々な周波数信号が用いられてもよく、例えば、基準となる周波数信号以外の全ての周波数信号が用いられてもよく、或いは、基準となる周波数信号以外の一部の任意の数の周波数信号が用いられてもよい。

また、基準以外周波数信号レベル制御手段により周波数信号（基準となる周波数信号以外の周波数信号）のレベルを制御する態様としては、種々な態様が用い

られてもよく、例えば、当該周波数信号のケーブルでの損失分を補正するような態様が用いられ、一例として、予め設定された情報に基づいて制御を行う態様が用いられる。

本発明に係る通信システムでは、一構成例として、次のような構成とした。

- 5       すなわち、第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段は、ケーブルを介して第2の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルの平均値を検出する。

第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段は、ケーブルを介して第1の装置から受信される基準となる周波数信号のレベルの平均値を検出する。

- 10       また、第2の装置では、受信側基準周波数信号レベル検出結果送信手段が、受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果を第1の装置に対して送信する。

- 15       また、第1の装置では、受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段が、第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出結果送信手段により送信される第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果を受信する。

また、基準以外周波数信号レベル制御手段は、第1の装置に備えられる。

- 20       基準以外周波数信号レベル制御手段では、基準周波数信号レベル制御手段が、送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段により受信される検出結果（第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果）との比較結果に基づいて、ケーブルを介して第2の装置に対して送信する基準となる周波数信号のレベルを制御し、また、基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段が、基準周波数信号レベル制御手段による制御結果と、第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制
- 25       御する態様との対応を、記憶する。

そして、基準以外周波数信号レベル制御手段では、基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段の記憶内容に基づいて、基準周波数信号レベル制御手段による制御結果に対応した制御態様で、第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する。

従って、例えば基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルについての測定が行われなくとも、基準となる周波数信号のレベルの制御結果を取得し、当該取得された制御結果に対応した制御態様を用いることにより、基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御することができる。

ここで、第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出結果送信手段により送信される、受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、検出されたレベルの値の情報や、或いは、検出されたレベルの値に基づく他の情報などを用いることができる。

また、第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果としては、例えば、複数の周波数信号を通信する共通のケーブルを介して第1の装置へ送信されるが、他の構成例として、他のケーブルを介して第1の装置へ送信される態様や、或いは、無線通信を介して第1の装置へ送信される態様などを用いることも可能である。

また、基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段により記憶される、第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する態様としては、例えば、それぞれの周波数信号毎に、制御態様が設定される。一例として、それぞれの周波数信号毎に、ケーブルでの損失分を補正することができるような制御態様が設定される。

また、基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応



記憶手段としては、例えば、メモリを用いて構成することができる。

本発明に係る通信システムでは、一構成例として、次のような構成とした。  
すなわち、当該通信システムは、無線基地局システムである。

また、第1の装置は、室内（屋内）装置である。第2の装置は、屋外装置であ  
5 る。

また、基準となる周波数信号は、送信系の信号である。

また、第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して複数の周波数信号を  
多重化して通信する。

従って、このような無線基地局システムにおいて、室内装置と屋外装置との  
10 間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を多重化して通信するに際して、送  
信系の信号を基準として、これら複数の周波数信号のケーブルでの損失分を効率的  
に補正することができる。

ここで、無線基地局システムとしては、種々なものが用いられてもよく、例  
えば、加入者無線アクセス（FWA）のシステムの基地局や、携帯電話システムの  
15 基地局や、簡易型携帯電話システム（PHS：Personal Handyphone System）の基  
地局などを用いることができる。

また、室内装置や、屋外装置としては、それぞれ、種々な装置が用いられて  
もよい。一例として、屋外装置にはアンテナが備えられ、室内装置から屋外装置へ  
送信される信号がアンテナにより無線送信され、アンテナにより無線受信される信  
20 号が屋外装置から室内装置へ送信される。

また、送信系の信号としては、例えば、室内装置から屋外装置へ送信される、  
アンテナから無線送信する対象となる信号が用いられる。このような信号は、通常、  
常に或いはほぼ常に存在する。

また、多重化としては、例えば、周波数多重化が用いられる。

25 以下で、更に、本発明に係る構成例を示す。

本発明に係る通信システムでは、一構成例として、次のような構成とした。

すなわち、第 1 の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段は、ケーブルを介して第 2 の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルの平均値を検出する。

- 5       基準以外周波数信号レベル制御手段では、第 1 の装置に備えられた受信側基準周波数信号レベル検出結果平均化手段が、第 1 の装置の受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段により受信される検出結果を平均化する。

- 10       また、基準以外周波数信号レベル制御手段では、第 1 の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と第 1 の装置の受信側基準周波数信号レベル検出結果平均化手段による平均化結果との比較結果に基づいて、第 1 の装置と第 2 の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する。

本発明に係る通信システムでは、例えば、それぞれの周波数信号のレベルは、それぞれの周波数信号毎に、制御される。

- 15       本発明に係る通信システムでは、一構成例として、基準周波数信号レベル制御手段による制御結果と第 1 の装置と第 2 の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する態様との対応は、それぞれの周波数信号がケーブルを介して通信される場合における当該ケーブルでのレベル損失の特性に基づいて設定される。当該特性は、通常、それぞれの周波数  
20   信号毎に異なる。

- 本発明に係る通信システムでは、一構成例として、基準周波数信号レベル制御手段による制御結果として、基準周波数信号レベル制御手段による制御により予想されるケーブルの長さの情報が用いられる。例えば、基準となる周波数信号についてのレベルの検出結果に基づく当該周波数信号のレベル制御においてケーブル  
25   の長さが予想され、当該予想結果に基づいて基準となる周波数信号以外の周波数信

号のレベルが制御される。

本発明に係る通信システムでは、一構成例として、基準周波数信号レベル制御手段は、送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と、受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段により受信される検出結果（或いは、受信側基準周波数信号レベル検出結果平均化手段による平均化結果）と、ケーブルを介して第2の装置に対して送信する基準となる周波数信号のレベルを制御する態様が、所定の条件を満たすように、基準となる周波数信号のレベルを制御する。ここで、所定の条件としては、種々なものが用いられてもよく、例えば、基準となる周波数信号のケーブルでの損失分を補正するための条件が用いられる。

#### 10 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例に係る無線基地局システムの概略的な構成例を示す図である。

第2図は、本発明の第1実施例に係る無線基地局システムの構成例を示す図である。

15 第3図は、室内装置により行われる処理の手順の一例を示す図である。

第4図は、屋外装置により行われる処理の手順の一例を示す図である。

第5図は、本発明の第2実施例に係る無線基地局システムの構成例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

20 本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

本実施例では、室内装置（IDU）と屋外装置（ODU）とをケーブルで接続して構成される無線基地局システムに本発明を適用した場合を示す。

まず、本実施例に係る無線基地局システムの概要を説明する。

第1図には、本実施例に係る無線基地局システムの構成例を示してある。

本実施例に係る無線基地局システムは、室内装置（IDU）1と、屋外装置（ODU）2と、高周波ケーブルである同軸ケーブル3を用いて構成されている。

室内装置1と屋外装置2とは1本の同軸ケーブル3を介して接続されている。

5 また、屋外装置2には、アンテナ（図示せず）が備えられている。

室内装置1には、送信系11と、送信モニタ系12と、受信系13と、受信モニタ系14と、第1の監視制御信号系15と、第2の監視制御信号系16と、参照信号（REF信号）系17と、周波数多重器18が備えられている。

10 屋外装置2には、送信系21と、送信モニタ系22と、受信系23と、受信モニタ系24と、第1の監視制御信号系25と、第2の監視制御信号系26と、参照信号（REF信号）系27と、周波数多重器28が備えられている。

そして、室内装置1の送信系11から屋外装置2の送信系21へ送信系の信号が送信され、屋外装置2の送信モニタ系22から室内装置1の送信モニタ系12へ送信モニタ系の信号が送信され、屋外装置2の受信系23から室内装置2の受信系13へ受信系の信号が送信され、室内装置1の受信モニタ系14から屋外装置2の受信モニタ系24へ受信モニタ系の信号が送信され、室内装置1の第1の監視制御信号系15から屋外装置2の第1の監視制御信号系25へ第1の監視制御信号が送信され、屋外装置2の第2の監視制御信号系26から室内装置1の第2の監視制御信号系16へ第2の監視制御信号が送信され、室内装置1のREF信号系17  
20 から屋外装置2のREF信号系27へ参照信号（REF信号）が送信される。

また、室内装置1と屋外装置2との間で通信される上記した7つの系の信号は、室内装置1の周波数多重器18の機能及び屋外装置2の周波数多重器28の機能により、周波数多重化されて共通の同軸ケーブル3を伝送する。室内装置1の周波数多重器18や屋外装置2の周波数多重器28は、送信対象となる信号について  
25 は同軸ケーブル3へ送信出力し、同軸ケーブル3から受信入力される信号について

は各系の周波数毎に分離して対応する系へ入力させる。

また、同図には、同軸ケーブル 3 を伝送する周波数多重化された信号のスペクトラムのイメージの一例を示してある。グラフの横軸は周波数を示しており、縦軸は信号の電力を示している。

- 5        当該スペクトラムに見られるように、本例の無線基地局システムでは、室内装置 1 と屋外装置 2 との間で通信することが必要となる複数の信号をそれぞれ異なる周波数の高周波信号としてあり、周波数多重器 18、28 により多重化して通信している。

- 10        ここで、送信系の信号は、例えば、通信相手となる端末局装置（図示せず）に対する信号であり、室内装置 1 から屋外装置 2 へ同軸ケーブル 3 を介して送信されて、屋外装置 2 のアンテナから無線により送信される。

また、受信系の信号は、例えば、通信相手となる端末局装置（図示せず）からの信号であり、屋外装置 2 のアンテナにより受信されて、屋外装置 2 から室内装置 1 へ同軸ケーブル 3 を介して送信される。

- 15        なお、室内装置 1 は、例えば、バックボーンのネットワーク（図示せず）と接続されており、送信系の信号や受信系の信号を当該ネットワークとの間で通信する。

送信モニタ系の信号は、送信系に関する監視信号（モニタ信号）であり、種々な任意の利用が為されてもよい。

- 20        受信モニタ系の信号は、受信系に関する監視信号（モニタ信号）であり、種々な任意の利用が為されてもよい。

第 1 の監視制御信号は、例えば、室内装置 1 と屋外装置 2 との間で監視や制御を行うための信号であり、種々な任意の利用が為されてもよい。

- 25        第 2 の監視制御信号は、例えば、室内装置 1 と屋外装置 2 との間で監視や制御を行うための信号であり、種々な任意の利用が為されてもよい。なお、本実施例では、第 2 の監視制御信号を用いて、屋外装置 2 から室内装置 1 へ、受信した送信系

の信号のレベルを報告するための情報が通信される。

REF信号は、例えば、周波数などの基準となる信号である。

また、同軸ケーブル3として用いられている高周波ケーブルは、一般的に、伝送される信号の周波数が高くなるほど損失が大きくなる周波数特性を有しており、当該損失は当該ケーブルの長さに比例する。

また、同軸ケーブル3の長さは、室内装置1や屋外装置2の設置場所の環境や、装置1、2間の距離などによって、変化する。

次に、本発明に係る第1実施例を説明する。

第2図には、本例の無線基地局システムの構成例を示してある。なお、概略的な構成については、上記第1図に示した通りである。

室内装置1には、送信系11として結合器(CPL)31や可変利得器32が備えられており、受信系13として可変利得器33が備えられており、受信モニター系14として可変利得器34が備えられており、送信モニター系12として可変利得器35が備えられており、REF信号系17として基準周波数送信部36が備えられており、第2の監視制御信号系16として制御信号復調部37が備えられており、第1の監視制御信号系15として制御信号変調部38が備えられている。

また、室内装置1には、可変利得器32～35により、送信系や受信系や受信モニター系や送信モニター系の信号のレベルを制御するための構成部として、レベル検出器41と、A/D (Analog to Digital) 変換器42と、平均化処理部43と、比較制御部44と、送信系のD/A (Digital to Analog) 変換器45と、収束結果取得部46と、ケーブル補正值設定部47と、メモリ48と、受信系のD/A変換器49と、受信モニター系のD/A変換器50と、送信モニター系のD/A変換器51が備えられている。

屋外装置2には、送信系21として結合器(CPL)61が備えられており、第2の監視制御信号系26として制御信号変調部62が備えられており、第1の監視

視制御信号系 2 5 として制御信号復調部 6 3 が備えられている。

また、屋外装置 2 には、送信系や受信系や受信モニタ系や送信モニタ系の信号のレベルを制御するための構成部として、レベル検出器 7 1 と、A/D 変換器 7 2 と、平均化処理部 7 3 が備えられている。

5       本例の無線基地局システムにより行われる動作の一例を示す。

一般的に、移動体通信向けの基地局では、常時、制御チャネル用の信号を所定の一定電力以上で送信している。当該信号は、送信系の信号として、送信される。

室内装置 1 では、装置起動又は初期化動作の後に、直ちに、送信系の送信信号 (FL: フォワードリンク) の電力を、周波数多重器 1 8 及び可変利得器 3 2 の前  
10 段に配置されたレベル検出器 4 1 により、検出する。ここで、レベル検出器 4 1 は、本例では、電力検出器から構成されている。

室内装置 1 からの送信系の信号は、可変利得器 3 2 を通過して、周波数多重器 1 8 により同軸ケーブル 3 へ出力され、そして、屋外装置 2 へ入力される。当該信号は、屋外装置 2 において、周波数多重器 2 8 により抽出された後に、結合器 6  
15 1 を通過して、そして、増幅や周波数変換等の処理が行われる。ここで、増幅や周波数変換等の処理を行う構成部 (図示せず) は、結合器 6 1 の後段に備えられている。

また、屋外装置 2 では、室内装置 1 から受信入力された送信系の信号が結合器 7 1 により取り出され、当該取り出された信号の電力がレベル検出器 7 1 により  
20 検出される。ここで、レベル検出器 7 1 は、本例では、電力検出器から構成されている。

なお、室内装置 1 のレベル検出器 4 1 や屋外装置 2 のレベル検出器 7 1 に関しては、例えば、それぞれ、単体の温度特性や経年変化特性が十分な精度で管理されるのが好ましい。また、これら 2 つのレベル検出器 4 1、7 1 は、同じ回路であ  
25 ることが好ましい。

屋外装置 2 では、レベル検出器 7 1 による検出結果が、A/D 変換器 7 2 に  
よりアナログ信号からデジタル信号へ変換され、平均化処理部 7 3 により例えば所  
定の時間の間だけ平均化されて、当該平均化結果が制御信号変調部 6 2 へ出力され  
る。当該平均化結果は、レベル検出器 7 1 により検出される電力レベルの平均値に  
5 相当し、当該平均値を表す情報が制御信号変調部 7 3 により変調された第 2 の監視  
制御信号に含まれて室内装置 1 に対して送信される。

なお、当該情報は、例えば、制御信号変調部 6 2 により、なるべく低い周波  
数の高周波変調信号へ変換されて送信されるのが好ましい。周波数が低いことが良  
い理由は、同軸ケーブル 3 の長さによる損失の変化幅を小さくすることを図るため  
10 である。

室内装置 1 では、屋外装置 2 の制御信号変調部 6 2 から送信される情報を制  
御信号復調部 3 7 により復調し、当該復調結果が比較制御部 4 4 へ入力される。当  
該復調結果は、屋外装置 2 の平均化処理部 7 3 で得られた平均値の情報を表す。

なお、制御信号復調部 3 7 のダイナミックレンジとしては、例えば、使用が想  
15 定される同軸ケーブル 3 の長さによる損失範囲に対して十分な余裕があるように  
設定されるのが好ましい。

また、室内装置 1 では、レベル検出器 4 1 による送信系の信号の電力レベル  
の検出結果が、A/D 変換器 4 2 によりアナログ信号からデジタル信号へ変換され、  
平均化処理部 4 3 により所定の時間の間だけ平均化されて、当該平均化結果が比較  
20 制御部 4 4 へ入力される。当該平均化結果は、レベル検出器 4 1 により検出される  
電力レベルの平均値に相当する。

室内装置 1 の比較制御部 4 4 は、平均化処理部 4 3 から入力される情報と制  
御信号復調部 3 7 から入力される情報とを比較し、具体的には、送信系の信号の電  
力レベルについて、室内装置 1 のレベル検出器 4 1 により検出された結果の平均値  
25 と、屋外装置 2 のレベル検出器 7 1 により検出された結果の平均値との大小を比較



する。

そして、比較制御部 4 4 は、当該比較結果に基づいて、室内装置 1 での電力レベルの検出結果(平均化結果)に対して屋外装置 2 での電力レベルの検出結果(平均化結果)が適正な値となるように、送信系の可変利得器 3 2 の利得を制御する。

5       ここで、比較制御部 4 4 では、例えば、室内装置 1 での検出結果(平均化結果)と屋外装置 2 での検出結果(平均化結果)との差が予め設定された値に近づくように制御することが行われ、入力レベルに対して予め設計するケーブル区間の標準損失量から決まる出力側の設定値に合わせるように制御することが行われる。他の構成例として、室内装置 1 での検出結果(平均化結果)と屋外装置 2 での検出結果(平均化結果)とを合わせるように制御する態様や、送信系の信号の可変利得器 3 2 及び同軸ケーブル 3 での損失が常に一定となるように制御する態様などを用いることも可能である。

比較制御部 4 5 は、送信系の可変利得器 3 2 の利得を制御するための電圧信号を D/A 変換器 4 5 及び収束結果取得部 4 6 へ出力する。当該電圧信号は、当該  
15   D/A 変換器 4 5 によりデジタル信号からアナログ信号へ変換されて、可変利得器 3 2 の利得制御端子へ入力される。これにより、送信系の可変利得器 3 2 の利得が制御されて調整される。

また、比較制御部 4 5 は、平均化処理部 4 3 からの入力と制御信号復調部 3 7 からの入力とを比較して当該比較結果に基づいて可変利得器 3 2 を制御する動作を繰り返して実行することにより、可変利得器 3 2 の利得が最適値になるように調整し、最適値となったときに動作が収束したものとみなす。本例では、予め設定された収束条件が達成されたときに、収束したものとして判定する。

収束判定となった場合には、比較制御部 4 4 から出力される可変利得器 3 2 の制御電圧が収束結果取得部 4 6 により取得されて、当該制御電圧に基づいてケーブル補正值設定部 4 7 により同軸ケーブル 3 の長さが判定される。なお、同軸ケー  
25

ブル 3 の長さの判定は、例えば、同軸ケーブル 3 の単位長さ当たりの周波数毎の損失量の情報などに基づいて行われる。

メモリ 48 には、例えば生産時に予め、受信系と受信モニタ系と送信モニタ系の各系の可変利得器 33、34、35 毎に、且つ、同軸ケーブル 3 の長さ毎に、  
5 可変利得器に関する補正值が記憶されている。当該補正值としては、例えば、可変利得器に対する制御値を用いることができる。

ケーブル補正值設定部 47 は、同軸ケーブル 3 の長さを判定した後に、当該判定結果に対応してメモリ 48 に記憶されている各系の可変利得器 33、34、35 に関する補正值を読み出し、当該読み出した補正值に従って各系の可変利得器 3  
10 3、34、35 に対して制御のための電圧信号を出力する。当該電圧信号は、各系の D/A 変換器 49、50、51 によりデジタル信号からアナログ信号へ変換されて、各系の可変利得器 33、34、35 の利得制御端子へ入力される。これにより、各系の可変利得器 33、34、35 の利得が制御されて調整が完了される。

なお、本例では、それぞれの可変利得器 32、33、34、35 として、可  
15 変減衰器（可変 ATT）を用いている。他の構成例として、可変利得増幅器などの種々なものを用いることも可能であり、同軸ケーブル 3 での損失分を補正するという観点からは可変利得増幅器を用いる方が好ましい場合が考えられる。

第 3 図を参照して、室内装置 1 により行われる動作の一例を示す。

室内装置 1 では、まず、電源がオン（ON）にされると（ステップ S1）、比  
20 較制御部 44 やケーブル補正值設定部 47 により、各系の可変利得器 32、33、34、35 の利得として初期値が設定される（ステップ S2）。当該初期値としては、同軸ケーブル 3 の長さがゼロ（0 m）であるとみなした場合における値が設定され、可変利得器 32～35 として可変減衰器を用いた場合には最大の減衰量が設定される。

25 室内装置 1 では、次に、初期値として、平均化回数のカウント値 N1 をゼロ

( $N1 = 0$ ) として、合計電力レベルの値  $LV1$  をゼロ ( $LV1 = 0$ ) とする (ステップ S 3)。

室内装置 1 では、次に、レベル検出器 4 1 により送信系の信号の電力レベルを検出して、当該検出した電力レベルの値  $M1$  を取得し (ステップ S 4)、平均化回数  
5 数のカウント値  $N1$  を 1 だけ増加させるとともに、合計電力レベルの値  $LV1$  に当該検出した電力レベルの値  $M1$  を加算する (ステップ S 5)。

室内装置 1 では、次に、平均化回数のカウント値  $N1$  が予め設定された所定の回数に達したか否かを比較して判定し (ステップ S 6)、平均化回数のカウント値  $N1$  が所定の回数に達していないと判定した場合には、レベル検出器 4 1 による  
10 レベル検出及び検出結果の加算を繰り返して実行する (ステップ S 4、ステップ S 5)。なお、当該所定の回数としては、種々な回数が用いられてもよい。

一方、室内装置 1 では、平均化回数のカウント値  $N1$  が所定の回数に達したと判定した場合には、合計電力レベルの値  $LV1$  を平均化回数のカウント値  $N1$  により割り算した結果の値  $L1$  ( $= LV1 / N1$ ) を平均化結果として取得する (ス  
15 テップ S 7)。

室内装置 1 では、次に、制御信号復調部 3 7 により屋外装置 2 から送信系の信号の受信電力レベルの平均値  $L2$  の情報が取得されているか否かを判定し (ステップ S 8)、未だ取得されていない場合には、取得されるまで待機する。

一方、室内装置 1 では、屋外装置 2 から送信系の信号の受信電力レベルの平均値  $L2$  の情報が既に取得されていた場合或いは待機して取得された場合には、送信系の信号の電力レベルに関して、室内装置 1 での平均化結果  $L1$  と、屋外装置 2 での平均化結果  $L2$  と、可変利得器 3 2 に設定された補正值 (本例では、ATT 値)  $P$  から決定される値  $Q$  が、所定の条件を満たすか否かを判定する (ステップ S 9)。  
20 当該所定の条件としては、本例では、当該値  $Q$  ( $= L1 - L2 + P$ ) が所定の目標  
25 値となるという条件が用いられている。

この結果、当該所定の条件が満たされたことを判定した場合には、室内装置 1 では、可変利得器 3 2 に設定された補正值（本例では、A T T 値）P に基づいて同軸ケーブル 3 の長さを判定し（ステップ S 1 0）、当該判定した長さに基づいて送信系以外の系である受信系や受信モニタ系や送信モニタ系の可変利得器 3 3、3 4、3 5 に関する補正值を決定し（ステップ S 1 1）、当該補正值に基づいてこれらの可変利得器 3 3、3 4、3 5 の利得を制御するためのそれぞれの電圧を設定する（ステップ S 1 2）。

これにより、利得の補正が完了し（ステップ S 1 3）、室内装置 1 では、再び、平均化回数のカウント値 N 1 をゼロ（ $N 1 = 0$ ）とするとともに、合計電力レベルの値 L V 1 をゼロ（ $L V 1 = 0$ ）として（ステップ S 3）、同様な処理を行う（ステップ S 4～ステップ S 1 7）。

一方、上記した所定の条件が満たされないことを判定した場合には（ステップ S 9）、室内装置 1 では、上記した値 Q（ $= L 1 - L 2 + P$ ）と所定の目標値との大小を比較する（ステップ S 1 4）。

この結果、室内装置 1 では、上記した値 Q が目標値と比べて大きい場合には、送信系の信号の可変利得器 3 2 に関する補正值（本例では、A T T 値）を 1 ビット（b i t）減算させて、可変利得器 3 2 の利得を大きくし或いは減衰量を小さくし（ステップ S 1 5）、再び、平均化回数のカウント値 N 1 をゼロ（ $N 1 = 0$ ）とするとともに、合計電力レベルの値 L V 1 をゼロ（ $L V 1 = 0$ ）として（ステップ S 3）、同様な処理を行う（ステップ S 4～ステップ S 1 7）。

また、室内装置 1 では、上記した値 Q が目標値と比べて小さい場合には、送信系の信号の可変利得器 3 2 に関する補正值（本例では、A T T 値）を 1 ビット（b i t）加算させて、可変利得器 3 2 の利得を小さくし或いは減衰量を大きくし（ステップ S 1 6）、再び、平均化回数のカウント値 N 1 をゼロ（ $N 1 = 0$ ）とするとともに、合計電力レベルの値 L V 1 をゼロ（ $L V 1 = 0$ ）として（ステップ S 3）、

同様な処理を行う（ステップS 4～ステップS 17）。

- また、室内装置1では、上記した値Qが目標値と比べて所定の正常範囲を超えて大きいか或いは小さい場合には、同軸ケーブル3などに関して異常な状態が発生したとみなして、本例の無線基地局システムを監視する装置や人などに対して、
- 5 当該異常の発生を通知する（ステップS 17）。なお、当該正常範囲としては、種々な範囲が用いられてもよい。

第4図を参照して、屋外装置2により行われる動作の一例を示す。

- 屋外装置2では、まず、電源がオン（ON）にされると（ステップS 21）、初期値として、平均化回数のカウント値N 2をゼロ（ $N 2 = 0$ ）として、合計電力
- 10 レベルの値LV 2をゼロ（ $LV 2 = 0$ ）とする（ステップS 22）。

屋外装置2では、次に、レベル検出器71により送信系の信号の電力レベルを検出して、当該検出した電力レベルの値M 2を取得し（ステップS 23）、平均化回数のカウント値N 2を1だけ増加させるとともに、合計電力レベルの値LV 2に当該検出した電力レベルの値M 2を加算する（ステップS 24）。

- 15 屋外装置2では、次に、平均化回数のカウント値N 2が予め設定された所定の回数に達したか否かを比較して判定し（ステップS 25）、平均化回数のカウント値N 2が所定の回数に達していないと判定した場合には、レベル検出器71によるレベル検出及び検出結果の加算を繰り返して実行する（ステップS 23、ステップS 24）。なお、当該所定の回数としては、種々な回数が用いられてもよい。

- 20 一方、屋外装置2では、平均化回数のカウント値N 2が所定の回数に達したと判定した場合には、合計電力レベルの値LV 2を平均化回数のカウント値N 2により割り算した結果の値L 2（ $= LV 2 / N 2$ ）を平均化結果として取得する（ステップS 26）。

- そして、屋外装置2では、取得した平均化結果の値L 2の情報を制御信号変調
- 25 部62から第2の監視制御信号に含めて室内装置1に対して通知する（ステップS

27)。

以上のように、本例の無線基地局システムでは、複数の高周波信号（本例では、計7波の系の信号）が周波数多重されている1本のケーブル3の損失について、当該ケーブル3で接続される両方の装置1、2に配置された検出器41、71により1つの周波数信号の出力或いは入力の高周波電力をそれぞれ検出し、当該電力検出結果に基づいて可変利得器32により当該周波数におけるケーブル3の損失を補償し、更に、当該補償結果に基づいてケーブル3の長さを特定し、電力検出を行った信号周波数とは異なる所定の各周波数信号系に関してケーブル3の長さ毎に可変利得器補正值を記憶したメモリ48の記憶内容を用いて、当該各周波数系の可変利得器33、34、35により当該各周波数系のケーブル損失を補償することが行われ、これらの処理が制御回路により制御される。

従って、本例の無線基地局システムでは、1本のケーブル3に複数の周波数信号を多重して2つの装置1、2を接続するに際して、例えばユーザによる操作が無くとも自動的に、信号周波数毎にケーブル損失を補正することができ、これにより、例えば、装置1、2を設置する時における高周波ケーブルの校正作業を自動化することが可能となり、また、環境変化により高周波ケーブルの損失が変化したような場合においても最適な補正が可能となる。

また、本例の無線基地局システムでは、電力検出が行われる送信系以外の系については、電力検出が行われなくとも、ケーブル損失を補正することができる。

また、本例の無線基地局システムでは、屋外装置2のレベル検出器71による検出結果を平均化する平均化処理部73が当該屋外装置2の側に備えられているため、例えば当該平均化処理部73の機能を室内装置1の側に備えた場合と比べて、屋外装置2から室内装置1への通信速度を低速化することが可能となる。

このように、本例の無線基地局システムでは、ケーブル損失の補正処理を自動的に行うことが可能であるため、例えば、装置設置時やメンテナンス時における

人手による煩雑な校正作業を不要とすることが可能であり、また、環境変化によるケーブル損失の変動についても自動的に校正することができ、メンテナンスフリーなシステムを実現することが可能である。

例えば、屋外装置 2 は屋外や塔頂などに配置されることが多く、高周波ケーブルの温度変化によりケーブル損失が容易に変化することが予想されるが、本例では、定期的或いは常時にケーブル損失に対する補正動作を行うことにより、最適な状態を維持することができる。

なお、本例の無線基地局システムでは、室内装置 1 により第 1 の装置が構成されており、屋外装置 2 により第 2 の装置が構成されており、送信系 1 1 の信号により基準となる周波数信号が構成されている。

また、本例の室内装置 1 では、レベル検出器 4 1 の機能や平均化処理部 4 3 の機能により送信側基準周波数信号レベル検出手段が構成されており、制御信号復調部 3 7 の機能により受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段が構成されており、比較制御部 4 4 の機能や可変利得器 3 2 の機能や収束結果取得部 4 6 の機能やメモリ 4 8 の機能やケーブル補正值設定部 4 7 の機能や可変利得器 3 3、3 4、3 5 の機能により基準以外周波数信号レベル制御手段が構成されている。

また、本例の室内装置 1 では、比較制御部 4 4 の機能や可変利得器 3 2 の機能により基準周波数信号レベル制御手段が構成されており、比較制御部 4 4 による制御結果（本例では、収束結果に対応したケーブル長）と各可変利得器 3 3、3 4、3 5 の制御態様との対応を記憶するメモリ 4 8 の機能により基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段が構成されている。

また、本例の屋外装置 2 では、レベル検出器 7 1 の機能や平均化処理部 7 3 の機能により受信側基準周波数信号レベル検出手段が構成されており、制御信号変調部 6 2 の機能により受信側基準周波数信号レベル検出結果送信手段が構成されている。

次に、本発明に係る第 2 実施例を説明する。

第 5 図には、本例の無線基地局システムの構成例を示してある。なお、概略的な構成については、上記第 1 図に示した通りである。

ここで、本例の無線基地局システムの構成や動作は、例えば、上記第 1 実施例  
5 の上記第 2 図に示した無線基地局システムの構成や動作と比較して、屋外装置 2 の  
レベル検出器 7 1 による検出結果を平均化する平均化処理部 7 3 の機能が屋外装  
置 2 の側ではなく室内装置 1 の側に平均化処理部 8 1 として備えられている点を  
除いては、上記第 1 実施例の上記第 2 図に示した無線基地局システムの構成や動作  
と同様である。第 5 図では、上記第 2 図に示したのと同様な構成部分については、  
10 同一の符号を用いて示してある。

本例の屋外装置 2 では、レベル検出器 7 1 による検出結果が A/D 変換器 7  
2 により A/D 変換されて、当該 A/D 変換結果の情報が制御信号変調部 6 2 から  
第 2 の監視制御信号に含められて室内装置 1 に対して送信される。

また、本例の室内装置 1 では、屋外装置 2 のレベル検出器 7 1 によるレベル検  
15 出結果の情報が制御信号復調部 3 7 により復調され、当該レベル検出結果が平均化  
処理部 8 1 により平均化されて、当該平均化結果が比較制御部 4 4 へ入力される。

以上のように、本例の無線基地局システムでは、各周波数信号に関するケー  
ブル損失についての補正を効率的に行うことができる。

なお、本例の屋外装置 2 では、レベル検出器 7 1 の機能により受信側基準周波  
20 数信号レベル検出手段が構成されている。また、本例では、室内装置 1 の平均化処  
理部 8 1 の機能により受信側基準周波数信号レベル検出結果平均化手段が構成さ  
れている。

次に、以上に示した本発明に係る実施例（第 1、2 実施例）について、他の  
構成例を示す。

25 一構成例として、室内装置 1 のレベル検出器 4 1 による検出結果を平均化する



平均化处理部 4 3 の機能や、屋外装置 2 のレベル検出器 7 1 による検出結果を平均化する平均化处理部 7 3、8 1 の機能が、備えられないような構成を実施することも可能である。

一構成例として、本実施例ではレベル制御を行う対象となる全ての周波数信号  
5 号についての可変利得器 3 2、3 3、3 4、3 5 によるレベル制御を室内装置 1 の側で行ったが、これらの周波数信号の全て或いは一部についての可変利得器によるレベル制御を屋外装置 2 の側で行うような構成（ここで、構成 A という）を実施することも可能である。

なお、このような構成（構成 A）を実施することも可能であるが、本実施例  
10 に係る構成の方が、（1）ケーブル長対補正值の記憶テーブルを装置毎の個別値（生産時に書き込む調整値）とする場合に制御が複雑とならない点や、（2）一般的に室内装置側と比べて屋外装置側の方が環境条件の変化が大きいために可変利得器及び制御回路を室内装置側にまとめた方が誤差や信頼性の面で有利となる点で、好ましい。

15 一方、当該（1）に関して無調整の可変利得器を使用することができるとした場合や、当該（2）に関して環境の差が無い場合或いは環境の差が問題とならないような場合には、必要な情報を第 1 或いは第 2 の監視制御信号に含めることにより、このような構成（構成 A）を実施することも有効である。

一構成例として、送信系 1 1 以外の系の周波数信号を基準としてケーブル損失  
20 補正する構成を実施することも可能である。一例として、常時に一定レベル以上の信号が存在するような系がある場合には、当該系の信号を基準として用いるのが好ましい。

なお、本実施例では、例えば、CDMA（Code Division Multiple Access）  
方式を用いた無線基地局システムが想定され、当該無線基地局システムでは一般に  
25 運用中のフォワードリンク系（送信系）には、常時、制御信号等の或る一定電力以

上の信号が存在することから、当該信号を基準として有効に利用することができる。  
一方、当該無線基地局システムでは、リバースリンク系（受信系）には、信号が全く無い場合も想定され、また、入力があっても電力が微小なことが多く、電力検出が困難である。また、当該無線基地局システムでは、モニタ系（送信モニタ系、受信モニタ系）には、例えば、テスト信号が外部から入力されたときのみ信号が存在するため、常時に制御することが困難である。

また、本発明の適用対象としては、必ずしも室内装置と屋外装置から成るシステムに限定されることはなく、例えば、或る一定電力レベル以上の信号が常時1系以上存在するようなシステムや、周波数軸上に複数の信号が多重されて伝送路がまとまっているようなシステムや、伝送路の損失の環境による変化量が予め推定されるようなシステムなどに、特に有効に適用することが可能である。

また、本発明の適用対象は、第1の装置と第2の装置とを有線のケーブルで接続するシステムであるが、例えば、本発明と同様な構成を、第1の装置と第2の装置とを無線の伝送路により接続するようなシステムに適用することも可能である。

なお、一般に、無線通信では、伝送路の各周波数に関する変動量を予め予測することが困難である場合が多く、無線区間において各周波数毎の信号がフェージング等により個別に変動することから、本発明を適用することが容易ではないこともあり得るが、同様な構成を適用することは可能である。

ここで、本発明に係る通信システムや第1の装置や第2の装置などの構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。また、本発明は、例えば、本発明に係る処理を実行する方法或いは方式や、このような方法や方式を実現するためのプログラムや当該プログラムを記録する記録媒体などとして提供することも可能であり、また、種々な装置やシステムとして提供することも可能である。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

また、本発明に係る通信システムや第1の装置や第2の装置などにおいて行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがROM (Read Only Memory) に格納された制御プログラムを5 実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピー（登録商標）ディスクやCD (Compact Disc) - ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを10 当該記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

#### 産業上の利用可能性

15 以上説明したように、本発明に係る通信システムによると、第1の装置と第2の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信する構成において、第1の装置ではケーブルを介して第2の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルを検出し、第2の装置ではケーブルを介して第1の装置から受信される基準となる周波数信号のレベルを検出し、更に、第1の装  
20 置などにおいて、第1の装置における検出結果と第2の装置における検出結果との比較結果に基づいて第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御するようにしたため、それぞれの周波数信号のケーブルでのレベル損失分を効率的に補正することができる。

## 請求の範囲

1. 第1の装置と第2の装置との間で共通のケーブルを介して複数の周波数信号を通信する通信システムにおいて、

5 第1の装置は、ケーブルを介して第2の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルを検出する送信側基準周波数信号レベル検出手段を備え、

第2の装置は、ケーブルを介して第1の装置から受信される基準となる周波数信号のレベルを検出する受信側基準周波数信号レベル検出手段を備え、

10 更に、当該通信システムは、第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果との比較結果に基づいて第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する基準以外周波数信号レベル制御手段を備えた、

15 ことを特徴とする通信システム。

2. 請求の範囲第1項に記載の通信システムにおいて、

第1の装置の送信側基準周波数信号レベル検出手段は、ケーブルを介して第2の装置に対して送信する周波数信号の中で基準となる周波数信号のレベルの平均値を検出し、

20 第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段は、ケーブルを介して第1の装置から受信される基準となる周波数信号のレベルの平均値を検出し、

更に、第2の装置は、受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果を第1の装置に対して送信する受信側基準周波数信号レベル検出結果送信手段を備え、

25 更に、第1の装置は、第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出結果送

信手段により送信される第2の装置の受信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果を受信する受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段を備え、

更に、基準以外周波数信号レベル制御手段は、第1の装置に備えられ、

5 基準以外周波数信号レベル制御手段は、送信側基準周波数信号レベル検出手段による検出結果と受信側基準周波数信号レベル検出結果受信手段により受信される検出結果との比較結果に基づいてケーブルを介して第2の装置に対して送信する基準となる周波数信号のレベルを制御する基準周波数信号レベル制御手段と、基準周波数信号レベル制御手段による制御結果と第1の装置と  
10 第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する態様との対応を記憶する基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段を有しており、基準周波数信号レベル制御結果基準以外周波数信号レベル制御態様対応記憶手段の記憶内容に基づいて基準周波数信号レベル制御手段による制御結果に対応した制御態様で第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して通信する基準となる周波数信号以外の周波数信号のレベルを制御する、  
15

ことを特徴とする通信システム。

3. 請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の通信システムにおいて、

当該通信システムは、無線基地局システムであり、

20 第1の装置は、室内装置であり、

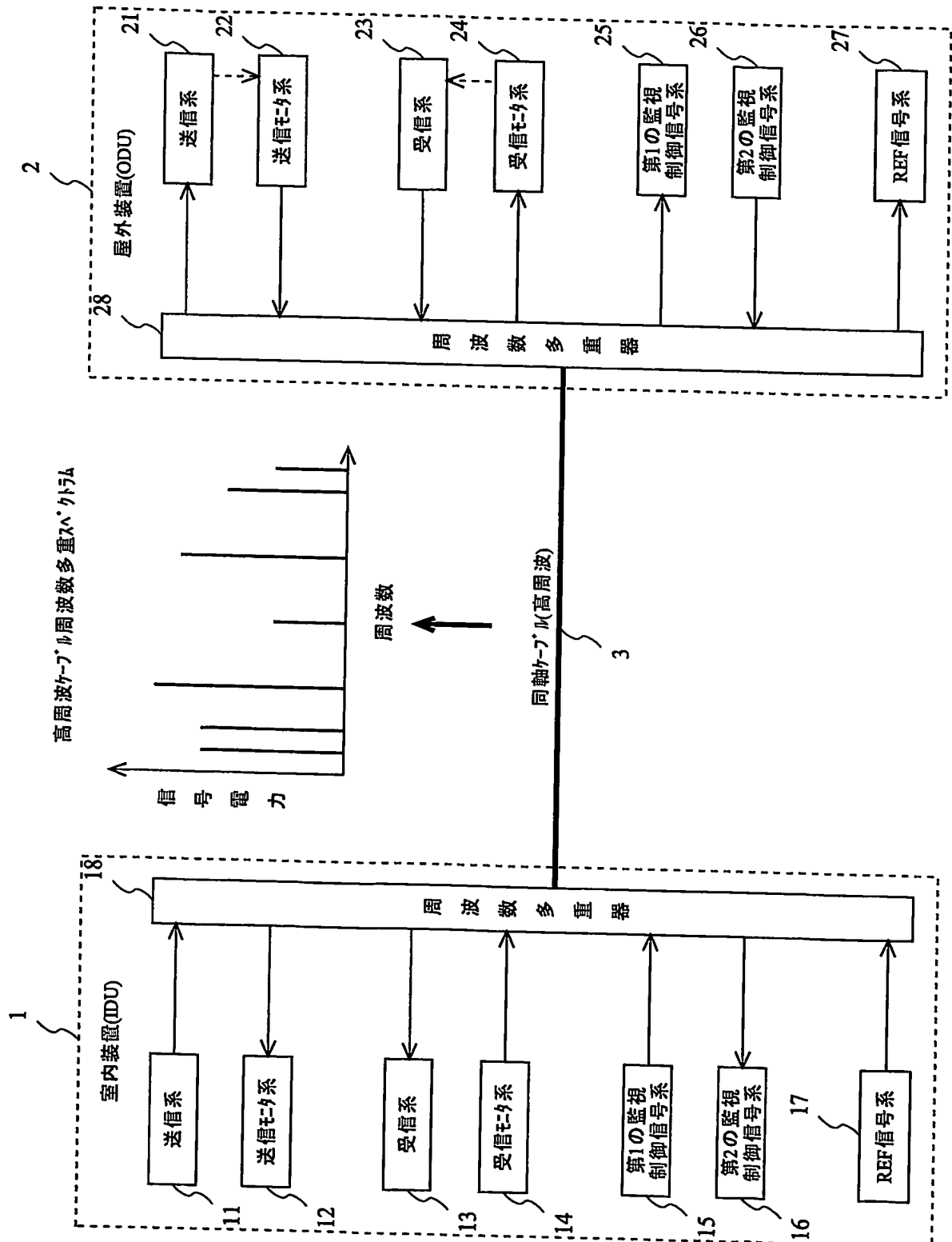
第2の装置は、屋外装置であり、

基準となる周波数信号は、送信系の信号であり、

第1の装置と第2の装置との間でケーブルを介して複数の周波数信号を多重化して通信する、

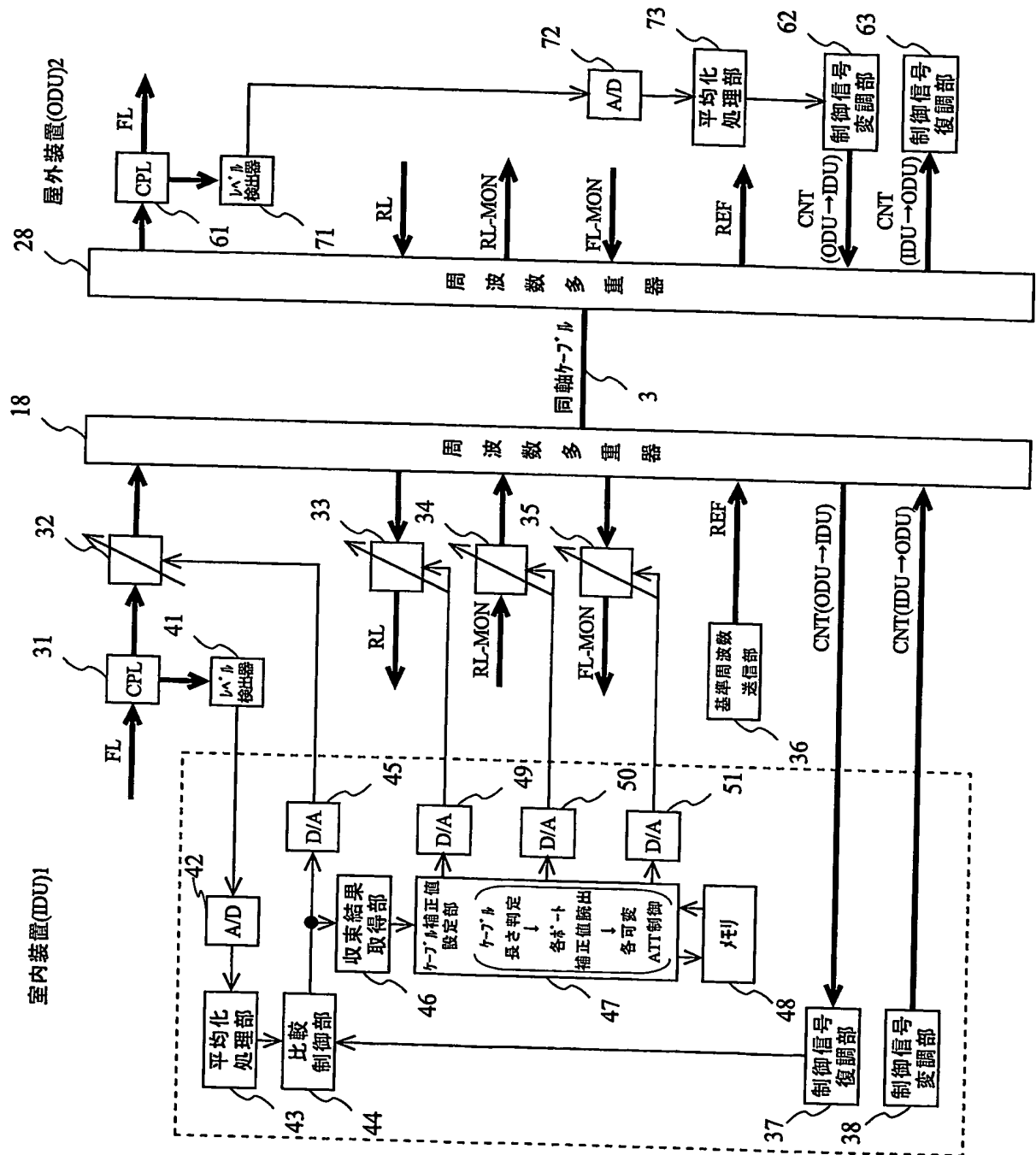
25 ことを特徴とする通信システム。

第 1 図

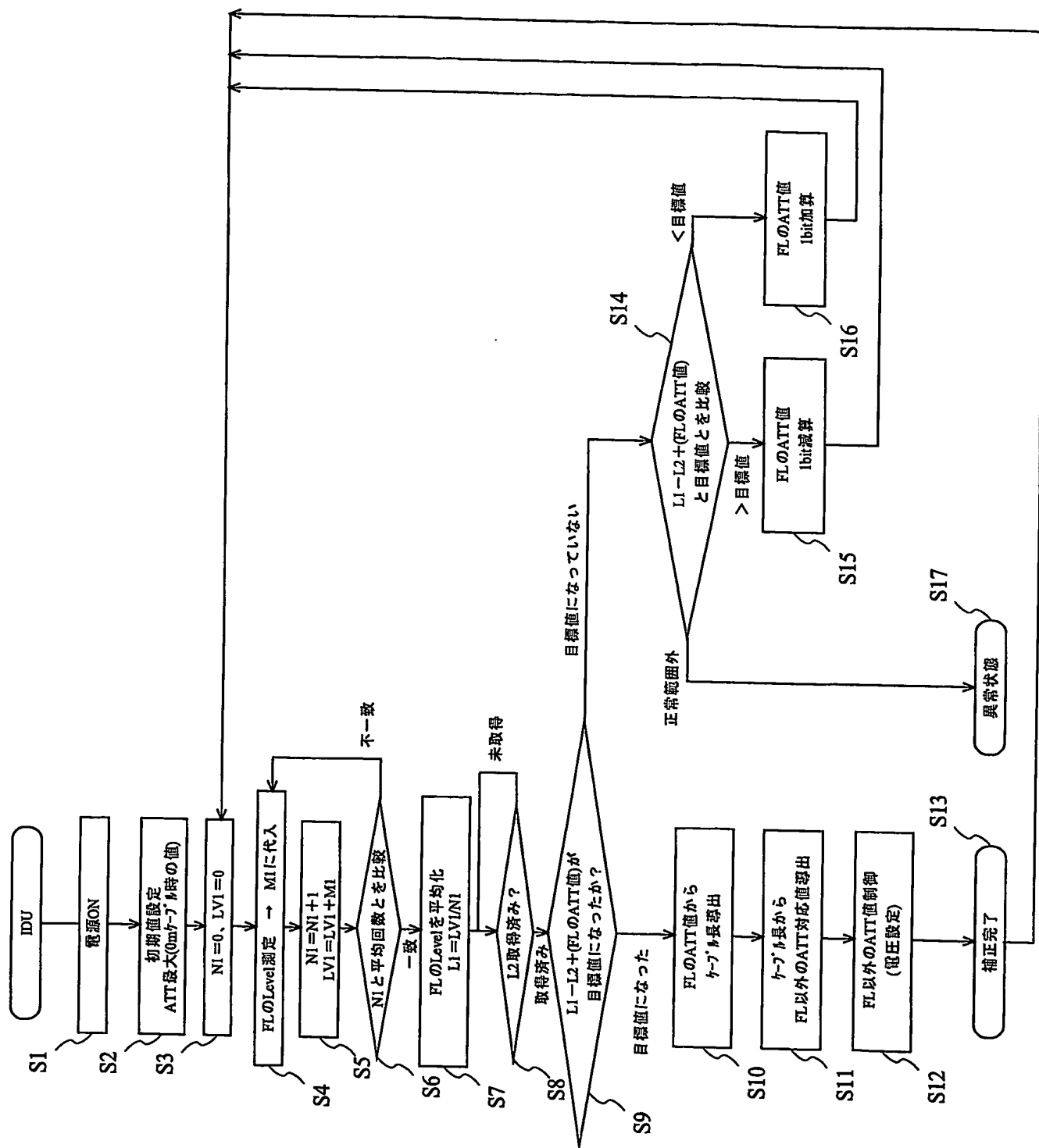


2/5

第 2 図



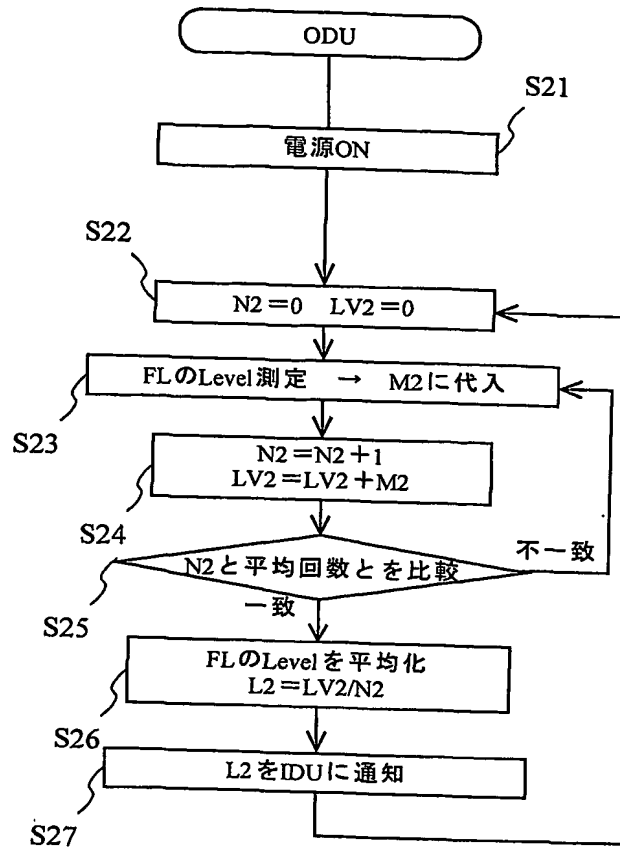
## 第3図





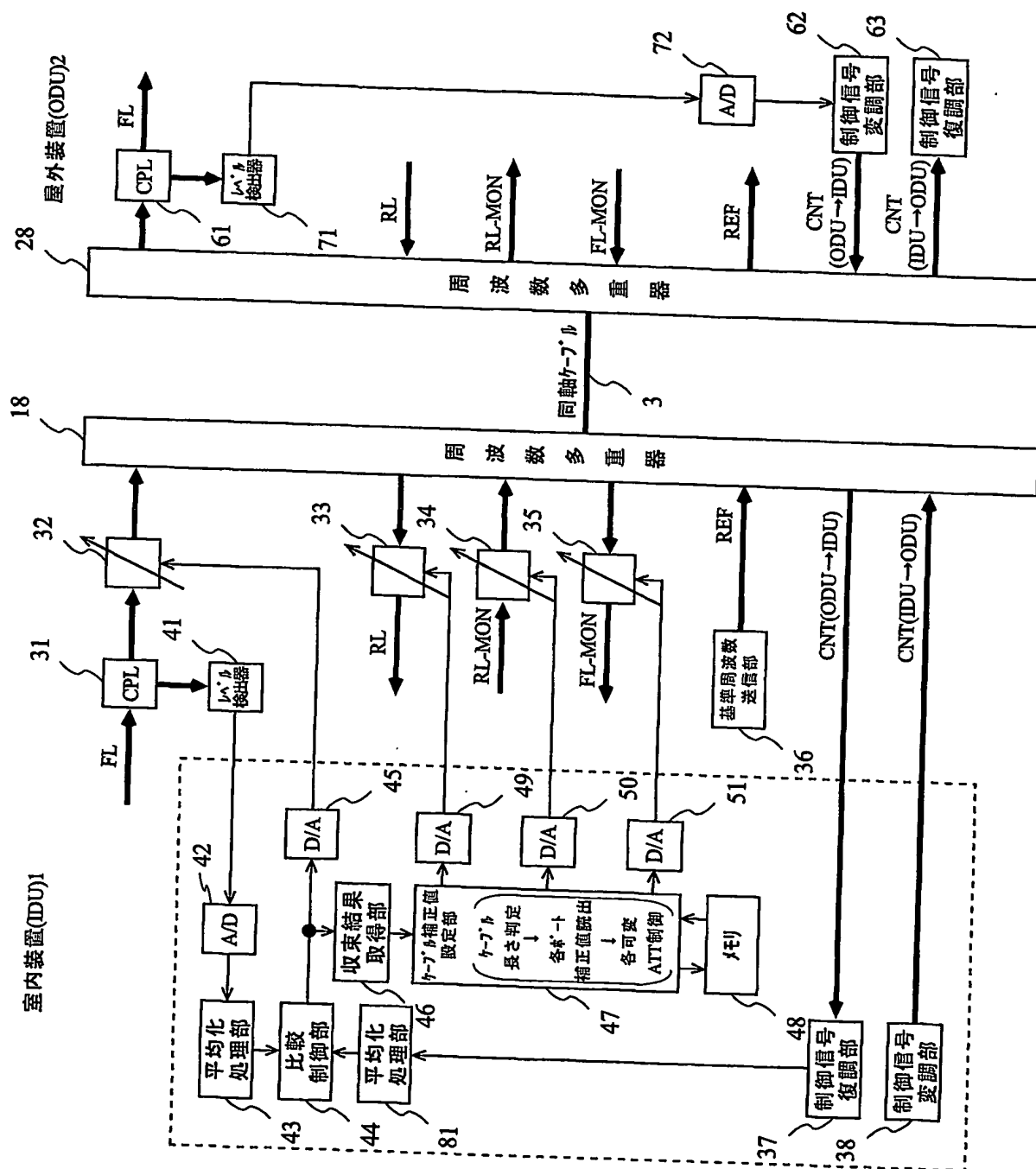
4/5

第 4 図



第 5 図

5/5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007863

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04B3/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04B3/46-3/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-100998 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 05 April, 2002 (05.04.02), Page 3, left column, line 20 to page 4, left column, line 25; Figs. 2, 3 (Family: none)	1, 3
A	JP 03-145341 A (NEC Corp.), 20 June, 1991 (20.06.91), Page 2, upper left column, line 17 to page 2, lower left column, line 14; Fig. 1 (Family: none)	1, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
26 August, 2004 (26.08.04)

Date of mailing of the international search report  
14 September, 2004 (14.09.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007863

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-219043 A (Fujitsu Ltd.), 10 December, 1984 (10.12.84), Page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 4; Fig. 2 (Family: none)	1

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04B 3/48

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 H04B 3/46- 3/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-100998 A (株式会社日立国際電気) 2002.04.05, 第3頁左欄第20行-第4頁左欄第25 行, 第2図, 第3図 (ファミリーなし)	1, 3
A	JP 03-145341 A (日本電気株式会社) 1991.06.20, 第2頁左上欄第17行-第2頁左下欄第1 4行, 第1図 (ファミリーなし)	1, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.08.2004

国際調査報告の発送日

14.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

甲斐 哲雄

5W

9750

電話番号 03-3581-1101 内線 3575

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
-----------------	-----------------------------------	------------------

A

JP 59-219043 A (富士通株式会社)  
1984. 12. 10, 第2頁右上欄第5行-第3頁左上欄第4  
行, 第2図 (ファミリーなし)

1